AI 技術運用於溫室智慧型環控系統開發

姚銘輝 [1,*]、張斐章 [2]、張廷槐 [3]、王懷慶 [4]、江旻叡 [5]、楊舒凱 [6]

[1] 農業部農業試驗所農業工程組研究員
[2] 國立臺灣大學生物環境系統工程學系特聘教授
[3] 交通部中央氣象署資訊中心副主任
[4, 5,6] 農業部農業試驗所農業工程組計畫助理

[*] E-mail: mhyao@tari.gov.tw

摘要

農業災害強烈影響作物生產力和農產品價格。溫室栽培具有產量穩定及精緻化栽培的優點。溫室利用環境感測器進行環境控制，然而，溫室內高溫高濕環境往往容易損壞精密監測儀器，導致維護成本高及廠商不願意進行維修等問題，將阻礙溫室自動化的實現。此外，由於缺乏溫室內微氣象預測技術，無法採取預防措施。本研究開發了一種溫室智慧環境控制系統，該系統使用人工智慧技術將網格化每小時天氣預報資料輸入各種人工神經網路模型，建立預測溫室微氣象模型。微氣象預測值再輸入作物光合作用模型，以確定產生最高光合作用率的設備啟動行為，溫室的環控運作採動態控制方式，如啟動風扇、窗簾、遮陽網的調節等。綜合言之，系統係根據作物實際的生理狀況調節溫室條件，依據氣象預測值提前調整降溫或遮陽設備，防止不利的溫室條件。此自動化溫室系統中的所有資料及運算均在雲端處理，溫室內僅需接收來自雲端的控制指令，不須加裝過多的感測器，即可根據作物生長之最佳環境需求連接到各種環控設備並進行操作。自動化溫室控制器的原型在番茄溫室已進行驗證，並證實其具有實用性。

關鍵詞：溫室、深度學習、人工智慧、預測、環境控制系統